



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3535212 A1

21 Aktenzeichen: P 35 35 212.4  
22 Anmeldetag: 2. 10. 85  
43 Offenlegungstag: 2. 4. 87

51 Int. Cl. 4:  
B 23 K 37/06  
B 23 K 9/16  
B 23 K 28/00

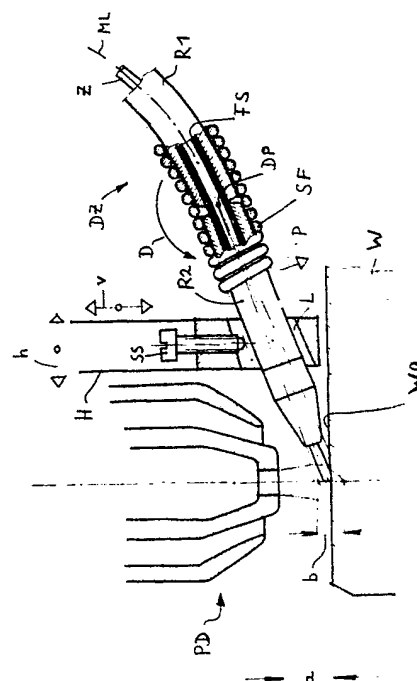
DE 3535212 A1

71 Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

72 Erfinder:  
Deimann, Rolf, Dipl.-Ing.; Hoogen, Karl Heinz;  
Kadlec, Vladimir, Ing.(grad.); Kästner, Wolfgang,  
Ing.(grad.); Kirchweyer, Herbert; Vojta, Erich, 8000  
München, DE

54 Vorrichtung für die Zuführung von drahtförmigem Zusatzwerkstoff zu einer Schweißstelle

Beim Schweißen mit Zusatz artgleichen Werkstoffs, insbesondere beim WIG- und Plasmaschweißen, wird ein Zusatzwerkstoff (Z) seitlich in Drahtform der Schweißstelle zugeführt. Für eine gleichbleibende Schweißqualität ist dabei eine exakte Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes (Z) an der Werkstückoberfläche (WO) erforderlich. Dies wird durch eine bewegliche Drahtzuführung (DZ) mit zwei nacheinander angeordneten Rohren (R1, R2) erreicht, durch welche der drahtförmige Zusatzwerkstoff (Z) zur Schweißstelle führbar ist, wobei der aus dem vorderen Rohr (R2) austretende Zusatzwerkstoff (Z) über ein im Bereich der nachgiebigen Verbindungsstelle beider Rohre (R1, R2) einleitbares Drehmoment (D) gegen die Werkstückoberfläche (WO) drückbar ist. Das Drehmoment (D) kann auf besonders einfache Weise durch die Vorspannung einer im Verbindungsbereich über beide Rohre (R1, R2) geschobenen Schraubenfeder (SF) aufgebracht werden.



DE 3535212 A1

## Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Zuführung von drahtförmigem Zusatzwerkstoff zu einer Schweißstelle, insbesondere beim WIG- und Plasmaschweißen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der drahtförmige Zusatzwerkstoff (*Z*) durch zwei nacheinander angeordnete Rohre (*R 1*, *R 2*) zur Schweißstelle führbar ist und daß der aus dem vorderen Rohr (*R 2*) austretende Zusatzwerkstoff (*Z*) über ein im Bereich der nachgiebigen Verbindungsstelle beider Rohre (*R 1*, *R 2*) einleitbares Drehmoment (*D*) gegen die Werkstückoberfläche (*WO*) drückbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die beiden Rohre (*R 1*, *R 2*) ein flexibler Führungsschlauch (*FS*) für den drahtförmigen Zusatzwerkstoff (*Z*) eingesetzt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Rohr (*R 2*) in einer Längsnut (*L*) einer Halterung (*H*) geführt ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das hintere Rohr (*R 1*) an der Fördereinrichtung für den drahtförmigen Zusatzwerkstoff (*Z*) fest fixiert ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehmoment (*D*) durch die Vorspannung einer im Bereich der Verbindungsstelle über beide Rohre (*R 1*, *R 2*) geschobenen Schraubenfeder (*SF*) aufgebracht ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehmoment (*D*) über einen pneumatisch oder hydraulisch wirkenden Zylinder aufbringbar ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Zuführung von drahtförmigem Zusatzwerkstoff zu einer Schweißstelle, insbesondere beim WIG- und Plasmaschweißen.

Bei einer Reihe von Schweißverfahren, insbesondere beim WIG- und Plasmaschweißen, erfolgt das Vereinigen metallischer Werkstücke unter Anwendung von Wärme mit Zusatz artgleichen Werkstoffs gleichen oder wenig unterschiedlichen Schmelzbereichs. Bei dem seitlich in Drahtform zur Schweißstelle zugeführten Zusatzwerkstoff kann es sich um einen sogenannten Kalt-draht handeln, der stromlos zugeführt wird, oder auch um einen sogenannten Heißdraht, welcher gleichzeitig Stromleiter ist. In beiden Fällen ist im Hinblick auf eine gleichbleibende Schweißqualität im Bereich der Schweißstelle eine exakte Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes an der Werkstückoberfläche erforderlich. Eine derartige exakte Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes an der Werkstückoberfläche ist jedoch häufig mit Schwierigkeiten verbunden. Probleme treten insbesondere auf

- beim Wechsel von Schweißpositionen, z. B. *w*, *f*, *s*, *q* und *ü* (*w* = wannenlage, *f* = fallend, *s* = steigend, *q* = quer, *ü* = überkopf),
- bei unterschiedlichen Schweißgeometrien
- bei auftretenden Bauteiltoleranzen und
- bei unterschiedlicher Dressur des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes.

Die vorstehend aufgeführten Problemfälle erforderten bislang eine Unterbrechung des Schweißprozesses und eine Anpassung der Drahtzufuhr an die Fügestelle.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung für die Zuführung von drahtförmigem Zusatzwerkstoff zu einer Schweißstelle zu schaffen, welche stets eine exakte Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes an der Werkstückoberfläche und damit eine gleichbleibende Schweißqualität gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der drahtförmige Zusatzwerkstoff durch zwei nacheinander angeordnete Rohre zur Schweißstelle führbar ist und daß der aus dem vorderen Rohr austretende Zusatzwerkstoff über ein im Bereich der nachgiebigen Verbindungsstelle beider Rohre einleitbares Drehmoment gegen die Werkstückoberfläche drückbar ist. Es ergibt sich also eine bewegliche Drahtzuführung die auf den darin geführten drahtförmigen Zusatzwerkstoff eine in Richtung zur Werkstückoberfläche wirkende Kraft ausübt und somit in sämtlichen Problemfällen eine exakte Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes an der Werkstückoberfläche gewährleistet. Mit der beweglichen Drahtzuführung können dann auch Schweißungen, insbesondere WIG- und Plasmaschweißungen, mit einem Roboter durchgeführt werden, wobei die vorstehend genannten Problemfälle keinerlei Schwierigkeiten bereiten.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in die beiden Rohre ein flexibler Führungsschlauch für den drahtförmigen Zusatzwerkstoff eingesetzt. Dieser Führungsschlauch ermöglicht einerseits eine sichere Führung des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes und andererseits einen unbehinderten Drahtvorschub im Bereich der nachgiebigen bzw. gelenkartigen Verbindungsstelle beider Rohre.

Das vordere Rohr ist vorzugsweise in einer Längsnut einer Halterung geführt. Diese Führung in der Längsnut einer mit dem Schweißkopf verfahrenbaren Halterung ermöglicht einen seitlichen Halt und eine flexible Anpassung des vorderen Rohres und des daraus austretenden drahtförmigen Zusatzwerkstoffes an die jeweiligen Gegebenheiten der Werkstückoberfläche. Das hintere Rohr wird dann zweckmäßigerweise an der Fördereinrichtung für den drahtförmigen Zusatzwerkstoff fest fixiert.

Für die Aufbringung des für eine exakte Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes erforderlichen Drehmoments gibt es eine Reihe von Möglichkeiten. Eine besonders einfache und mit geringem Aufwand zu realisierende Lösung sieht vor, daß das Drehmoment durch die Vorspannung einer im Bereich der Verbindungsstelle über beide Rohre geschobene Schraubenfeder aufgebracht wird. Gemäß einer anderen bevorzugten Lösung wird das Drehmoment über einen pneumatisch oder hydraulisch wirkenden Zylinder aufgebracht. Mit diesem Zylinder wird dann praktisch die Knickung zwischen beiden Rohren flexibel eingestellt und den jeweiligen Gegebenheiten angepaßt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

**Fig. 1** eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht einer beweglichen Drahtzuführung für die Zuführung von drahtförmigen Zusatzwerkstoff zur Schweißstelle beim Plasmaschweißen und die **Fig. 2** und **3** Vorderansichten der beweglichen Drahtzuführung bei unterschiedlichen Schweißnahtgeometrien.

**Fig. 1** zeigt ein Werkstück *W*, über dessen Werkstückoberfläche *WO* die Plasmadüse *PD* eines Plasma-brenners im konstanten Abstand *a* geführt wird. Die

seitliche Zuführung eines drahtförmigen Zusatzwerkstoffes *Z* zur Schweißstelle erfolgt über eine insgesamt mit dem *DZ* bezeichnete bewegliche Drahtzuführung, welcher der Zusatzwerkstoff *Z* über eine nicht dargestellte Fördereinrichtung zugeführt wird, wobei die Vorschubgeschwindigkeit der Abschmelzleistung angepaßt ist.

Die bewegliche Drahtzuführung *DZ* besteht aus einem hinteren Rohr *R 1* und einem sich daran anschließenden vorderen Rohr *R 2*, wobei in die beiden Rohre *R 1* und *R 2* ein aus einem hitzebeständigen Kunststoff wie z. B. Polytetrafluoräthylen bestehender flexibler Führungsschlauch *FS* eingesetzt ist. Um die Annäherung an die Werkstückoberfläche *WO* zu erleichtern, verjüngt sich das vordere Ende des Rohres *R 2* konisch. Die nachgiebige bzw. gelenkartige Verbindungsstelle beider Rohre *R 1* und *R 2* ermöglicht eine in einer vertikalen Ebene liegende Schwenkbewegung des vorderen Rohres *R 2*, wobei der im Bereich der Verbindungsstelle auf der Mittellinie *ML* des geführten drahtförmigen Zusatzstoffes *Z* liegende Drehpunkt dieser Schwenkbewegung mit *DP* bezeichnet ist. Um die Schwenkbewegung zu erleichtern sind an der Verbindungsstelle die einander zugewandten Stirnflächen der beiden Rohre *R 1* und *R 2* angeschrägt.

Das hintere Rohr *R 1* ist an der in der Zeichnung nicht dargestellten Fördereinrichtung für den drahtförmigen Zusatzwerkstoff *Z* fest fixiert. Das vordere Rohr *R 2* ist in einer Längsnut *L* einer mit dem Schweißkopf in horizontaler und vertikaler Richtung verstellbar verbundenen Halterung *H* geführt, wobei der maximale Verstellweg *b* des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes *Z* durch eine Verstellschraube *SS* einstellbar ist. Die horizontale und vertikale Verstellmöglichkeiten der Halterung *H* sind durch Doppelpfeile *h* bzw. *v* angedeutet.

Um stets eine sichere Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes *Z* an der Werkstückoberfläche *WO* zu gewährleisten wird das vordere Rohr *R 2* und damit auch der Zusatzwerkstoff *Z* in Richtung des Pfeiles *P* gegen die Werkstückoberfläche *WO* gedrückt. Der entsprechende Druck wird durch ein um ein Drehpunkt *DP* wirkendes Drehmoment *M* erzeugt, welches an dem fix an der Fördereinrichtung angeordneten hinteren Rohr *R 1* angreift und auf das schwenkbar angeordnete vordere Rohr *R 2* übertragen wird.

Das vorstehend beschriebene Prinzip der Erzeugung eines Drehmoments *D* zur Gewährleistung einer exakten Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes *Z* an der Werkstückoberfläche *WO* wird bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine vorgespannte Schraubenfeder *SF* realisiert, die im Bereich der Verbindungsstelle über die beiden Rohre *R 1* und *R 2* geschoben ist. Durch die entsprechend gewählte Vorspannung der Schraubenfeder *SF* wird das Drehmoment *D* erzeugt und der drahtförmige Zusatzwerkstoff *Z* gegen die Werkstückoberfläche *WO* gedrückt, so daß im Bereich des maximalen Verstellweges *b* Höhenunterschiede elastisch ausgeglichen werden können und stets eine exakte Anlage gewährleistet ist.

Neben der vorgespannten Schraubenfeder *SF* gibt es eine Reihe anderer Möglichkeiten zum Aufbringen des Drehmoments *D*. Von diesen anderen Möglichkeiten ist die Verwendung eines pneumatisch wirkenden Zylinders hervorzuheben, welcher in entsprechender Weise an den Rohren *R 1* und *R 2* angreift und eine flexible Knickung beider Rohre *R 1* und *R 2* im Bereich des Drehpunktes *DP* ermöglicht.

Die Fig. 2 und 3 zeigen jeweils in der Vorderansicht

Beispiele mit unterschiedlicher Schweißnahtgeometrien, wobei durch den Einsatz der in Fig. 1 dargestellten beweglichen Drahtzuführung *DZ* eine gleichbleibende Schweißqualität gewährleistet ist.

Gemäß Fig. 2 sollen ein vertikal ausgerichtetes Werkstück *W 1* und ein horizontal ausgerichtetes Werkstück *W 2* durch Plasmaschweißen miteinander verbunden werden. Dabei steht die Oberkante des Werkstückes *W 1* über die Oberfläche des Werkstückes *W 2* über. Durch den Einsatz der in Fig. 1 dargestellten beweglichen Drahtzuführung *DZ* ist eine exakte Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes *Z* im Eckbereich der beiden Werkstücke *W 1* und *W 2* gewährleistet.

Gemäß Fig. 3 sollen ein vertikal ausgerichtetes Werkstück *W 10* und ein horizontal ausgerichtetes Werkstück *W 20* durch Plasmaschweißen miteinander verbunden werden. Durch entsprechende Vorbereitung der Werkstücke *W 10* und *W 20* wurde hier als Fugenform eine V-förmige Nut gebildet. Durch den Einsatz der in Fig. 1 dargestellten beweglichen Drahtzuführung *DZ* ist eine exakte Anlage des drahtförmigen Zusatzwerkstoffes *Z* am Grunde der V-förmigen Nut gewährleistet.

- Leerseite -

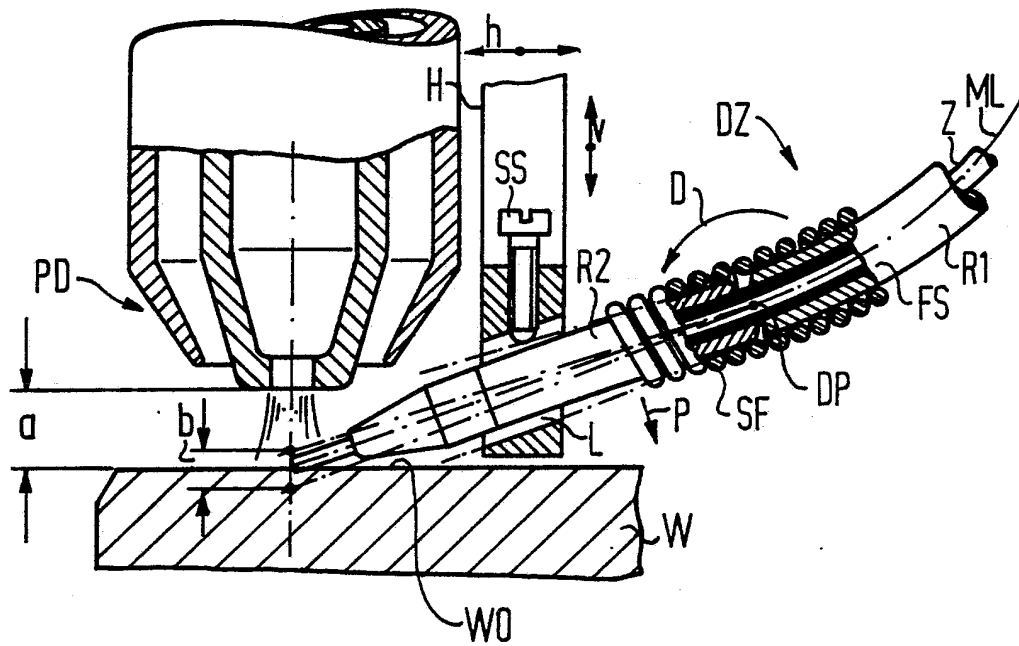
3535212

Nummer: 35 35 212  
 Int. Cl. 4: B 23 K 37/06  
 Anmeldetag: 2. Oktober 1985  
 Offenlegungstag: 2. April 1987

1/2

85 P 1 7 6 8 DE

FIG 1



ORIGINAL INSPECTED

